

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Yuichi HIRATSUKA et al.

Serial No. 09/748,161

Filed December 27, 2000

MICROSIZE DRIVING DEVICE AND
METHOD FOR PREPARATION THEREOF

Docket No. 2000-1768A

Attn: **APPLICATION BRANCH**

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2000-208632, filed July 10, 2000, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Yuichi HIRATSUKA et al.

By Matthew Jacob
Matthew Jacob
Registration No. 25,154
Attorney for Applicants

MJ/pjm
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
March 23, 2001



日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月10日

出願番号

Application Number:

特願2000-208632

出願人

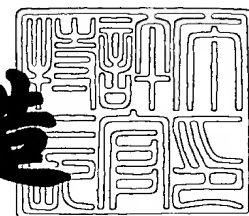
Applicant(s):

工業技術院長

2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3113408

【書類名】 特許願

【整理番号】 117F0110

【提出日】 平成12年 7月10日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦殿

【国際特許分類】 C08H 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県つくば市東1丁目1番4 工業技術院産業技術融合領域研究所内

 【氏名】 平塚 祐一

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県つくば市東1丁目1番4 工業技術院産業技術融合領域研究所内

 【氏名】 上田 太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県つくば市東1丁目1番4 工業技術院産業技術融合領域研究所内

 【氏名】 多田 哲也

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県つくば市東1丁目1番4 工業技術院産業技術融合領域研究所内

 【氏名】 金山 敏彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000001144

 【氏名又は名称】 工業技術院長 梶村 皓二

【指定代理人】

 【識別番号】 220000415

 【氏名又は名称】 工業技術院産業技術融合領域研究所長 岸 輝雄

 【電話番号】 0298-61-2175

【復代理人】

【識別番号】 100071825

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿形 明

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

))

【書類名】 明細書

【発明の名称】 微小駆動素子及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に設けた線形トラック溝の底部に付着されたモーター蛋白質分子配列及びその上に配置されたレール蛋白質分子からなり、かつ該線形トラック溝が、所定方向に移動するレール蛋白質分子の直線運動は許容するが、それと反対方向に移動するレール蛋白質分子を阻止反転させて上記所定方向に移動させる構造に形成された側面を有することを特徴とする微小駆動素子。

【請求項 2】 線形トラック溝の側面の一部が、トラック幅が所定方向に向って縮小し、反対方向に向って拡大するパターンに形成されている請求項 1 記載の微小駆動素子。

【請求項 3】 一端がレール蛋白質の長手方向の長さよりも幅が広く、もう一端は幅が狭いパターンを線形トラック溝の中間に設けた請求項 2 記載の微小駆動素子。

【請求項 4】 両端の位置が一直線上にないパターンを線形トラック溝の中間に設けた請求項 1 記載の微小駆動素子。

【請求項 5】 線形トラック溝の底部がケイ酸ガラス又はポリスチレンからなる請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の微小駆動素子。

【請求項 6】 線形トラック溝の両側面がメラミン系樹脂又は（メタ）アクリル系樹脂からなる請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の微小駆動素子。

【請求項 7】 モーター蛋白質がキネシン又はミオシンである請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の微小駆動素子。

【請求項 8】 レール蛋白質がマイクロチューブル又はアクチンである請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の微小駆動素子。

【請求項 9】 線形トラック溝が円形状に穿設されている請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の微小駆動素子。

【請求項 10】 基板上に、ホトレジスト層を設け、マスクを介して露光したのち、現像することにより線形トラックパターンを形成し、プラズマ処理又はスパッタリングにより基板の露光部からホトレジストの残留分を除去して線形ト

ラック溝を形成し、次いでモーター蛋白質含有液を線形トラック溝内に注入して、その底部にモーター蛋白質分子を付着させて分子配列を形成させたのち、その分子配列上にレール蛋白質分子を配置することを特徴とする微小駆動素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロメーターオーダーの領域内における直線駆動素子や回転駆動素子として、微小物質輸送等に利用可能な新規微小駆動素子及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

キネシン、ミオシンのように生体内に存在してそれ自体運動機能を有する蛋白質は、一般にモーター蛋白質と称されている。このキネシンやミオシンは、アデノシントリホスフェート（以下ATPという）の加水分解によって生成するエネルギーを利用して、繊維状蛋白質、例えばマイクロチューブルやアクチンをそれらの繊維軸に沿って運動させる能力を有している。そして、このような運動をする繊維状蛋白質はレール蛋白質と総称されている。

【0003】

ところで、このキネシンやミオシンの分子量は、それぞれ140kDa、500kDaで実際に力を発生するドメインの大きさは、それぞれ4×5nm、5×20nmで、非常に微小であるが、マイクロチューブルやアクチンは直径数nmの分子が自己集積して繊維状の構造を形成するので、生体外で自己集積させることにより、数10μmの長さの繊維にすることができる。

【0004】

そして、このようなモーター蛋白質分子については、これを基板上全面に吸着させ、レール蛋白質分子をその上に配置すると、ランダムな方向に運動すること及びこれを線状にパターン化したフッ素樹脂やメタクリル系樹脂上に配列し、その上にレール蛋白質分子を配置すると、一次元的な双方向運動を行うことが知ら

れている[「ジャパニーズ・ジャーナル・オブ・アプライド・フィジックス (Jpn. J. Appl. Phys)」, 第34巻, 1995, 第3937~3941ページ及び「バイオフィジカル・ジャーナル (Biophys. J.)」, 第72巻, 1997, 第1997~2001ページ]。

【0005】

図1は、基板1上に膨成されたトラック2、このようなモーター蛋白質分子配列層3を設け、その上にレール蛋白質分子4を配置した状態をモデル的に示した斜視図である。

【0006】

ところで、このようなモーター蛋白質とレール蛋白質との間で生じる運動のエネルギーを取り出すことができれば、例えば微小物質の輸送用動力源として利用し得るが、これには解決しなければならない2つの問題点がある。

第一の問題点は、基板のトラック内に配列したモーター蛋白質分子配列の上に配置したレール蛋白質分子の消失を阻止することである。すなわち、これまでは、図1に示すように、モーター蛋白質分子を、フッ素樹脂や(メタ)アクリル樹脂で形成されたトラック上に吸着させているが、これらのトラック2は基板1上に膨成されているため、この上に配置されたレール蛋白質分子4は、運動中にこのトラック2から容易に脱落しやすく、経時的に減少するのを免れない。したがって、長時間にわたってトラック内での安定した運動を維持するための工夫を施すことが必要である。

【0007】

第二の問題点は、レール蛋白質分子の運動制御である。すなわち、これまでの方法でモーター蛋白質分子を線形トラックに配列し、その上にレール蛋白質分子を配置した場合、レール蛋白質分子は、そのトラック方向に沿って双方向に運動するため、各分子の運動エネルギーが相殺され、それを取り出して駆動源として利用することができない。したがって、駆動源として利用しうる運動エネルギーを得るには、運動を一方向に制御する必要がある。

しかしながら、これまでモーター蛋白質分子により運動させるレール蛋白質分子について前記の2つの課題を解決する試みは全くなされていなかった。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、基板に設けられたトラック上のモーター蛋白質分子配列からのレール蛋白質分子の脱落を抑制し、かつその運動方向を制御することにより、レール蛋白質分子の運動エネルギーを駆動源として利用可能にすることを目的としてなされたものである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、モーター蛋白質分子配列とその上に配置されて運動するレール蛋白質分子によりもたらされる運動エネルギーを利用する方法を開発するために鋭意研究を重ねた結果、基板にトラックを線状の溝として設け、その底部のみにモーター蛋白質分子を付着させること、及びその溝の側面を所定方向に移動するレール蛋白質分子の運動は許容するが、それと反対方向に移動するレール蛋白質分子を阻止し、反転させて上記と同じ方向に移動させる構造に形成させることにより、その目的を達成しうることを見出し、この知見に基づいて本発明をなすに至った。

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明は、基板に設けた線形トラック溝の底部に付着されたモーター蛋白質分子配列及びその上に配置されたレール蛋白質分子からなり、かつ該線形トラック溝が、所定方向に移動するレール蛋白質分子の直線運動は許容するが、それと反対方向に移動するレール蛋白質分子を阻止反転させて上記所定方向に移動させる構造に形成された側面を有することを特徴とする微小駆動素子、及び基板上に、ホトレジスト層を設け、マスクを介して露光したのち、現像することにより線形トラックパターンを形成し、プラズマ処理又はスパッタリングにより基板の露光部からホトレジストの残留分を除去して線形トラック溝を形成し、次いでモーター蛋白質含有液を線形トラック溝内に注入して、その底部にモーター蛋白質分子を付着させて分子配列を形成させたのち、その分子配列上にレール蛋白質分子を配置することを特徴とする微小駆動素子の製造方法を提供するものである。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

次に添付図面に従って、本発明の実施態様の例を説明する。

図 2 は、本発明の微小駆動素子の線形トラック溝の構造をモデル的に示す斜視図であり、図 3 はその線形トラック溝を所定方向に移動するレール蛋白質分子の直線運動は許容するが、それと反対方向に移動するレール蛋白質分子を阻止、反転させて所定方向に移動させる側面に形成した例の斜視図である。

【 0 0 1 2 】

これらの図において、基板 1 の上に設けられたトラック溝 2, 2' の底面には全面にわたってモーター蛋白質分子が付着されて分子配列 3, 3' が形成されており、その上にレール蛋白質分子 4, …が配置されている。そして図 3 においては、トラック溝 2, 2' の両側面には、くさび形の切り込み 5, 5 が設けられ、レール蛋白質分子 4, …の所定方向（A 方向）への移動は許容するが、それと反対の方向（B 方向）への移動を阻止し、反転させて A 方向へ向わせるようになっている。

【 0 0 1 3 】

図 4（イ）及び（ロ）は、レール蛋白質分子の挙動を示す説明図であって、線形トラック溝 2 の側面 6, 6 がトラック溝 2 の幅が右から左に拡大、すなわち左から右に縮小するパターン形状に形成されている。そして、左から右に向かうレール蛋白質分子は、（イ）の矢印に沿って円滑に移動し得るが、右から左に向かうレール蛋白質分子は、（ロ）の矢印に沿って移動し、側面 a に衝突して進行が阻止され、反転して右から左の方向に移動する。

この結果、線形トラック溝 2 の底面に配列されたモーター蛋白質分子により双方向運動するレール蛋白質分子は、いずれも一定方向すなわち左から右に向って移動することになる。

【 0 0 1 4 】

図 5（イ）ないし（ト）は、トラック幅が所定方向に向って縮小し、反対方向に向って拡大するように形成された線形トラック溝に設けられたパターン形状 7 例の平面図である。この形状は、これらに限定されるものではなく、その他にも

多数存在する。図5においてそれぞれのパターンは、図4のパターンの場合と同じように左から右へとレール蛋白質の運動方向を整流する。その際、パターンの大きさについては、レール蛋白質分子が入ってくる側の幅は、レール蛋白質分子の長手方向の長さよりも広く、出口は狭くなっていると、運動方向整流作用が効率よく発現する。また、図5（ト）のパターンでは、レール蛋白質分子が整流するためのパターンに入ってくる方向と、パターンからの出ていく方向が一直線上にない。このような場合、出口側から逆走してきたレール蛋白質分子が、直接入り口から出ていくことがほとんどなくなるため、より優れた運動整流作用を示す。

【0015】

本発明微小駆動素子における基板としては、ケイ素、アルミニウム、タンタル、チタンのような金属ガラス例えばケイ酸ガラスなど、フッ素樹脂例えばポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとの共重合体、テトラフルオロエチレンとペルフルオロ（エテニルアルキルエーテル）との共重合体、ポリ（モノクロロトリフルオロエチレン）テトラフルオロエチレンとエチレンとの共重合体など、アクリル系樹脂、例えばポリメチルメタクリレート、アクリル酸メチルとメタクリル酸メチルとの共重合体、アクリル酸エチルとメタクリル酸メチルとの共重合体など及びポリスチレンを用いることができる。これらの基板材料としては、使用するモーター蛋白質分子と親和性を有し、これと結合しやすいものを選んで用いるのが好ましい。

【0016】

次に、本発明微小駆動素子におけるモーター蛋白質としては、キネシン、ミオシンなどを用いることができる。これらの蛋白質は、トラック溝への付着を容易にするために改変させるのが好ましい。このような改変は、例えば遺伝子工学的にモーター蛋白質自体の性質を改変する方法や、生化学的にモーター蛋白質をビオチン化し、ストレプトアビジンを介して付着させる方法によって行われる。

また、本発明微小駆動素子におけるレール蛋白質としては、マイクロチューブルやアクチンのような繊維状蛋白質が用いられる。

【0017】

本発明微小駆動素子における線形トラック溝は、その側面を、使用するモーター蛋白質分子が付着しにくい材料で形成するのが好ましい。このような材料としては、例えばメラミン系樹脂や（メタ）アクリル系樹脂がある。

【0018】

本発明微小駆動素子は、ホトリソグラフィー技術を用いて製造するのが有利である。

以下、この方法を、基板としてケイ酸ガラス、モーター蛋白質として、キネシン、レール蛋白質として、マイクロチューブルを用いた例によって説明する。

すなわち、ケイ酸ガラス基板上にメラミン系又は（メタ）アクリル系ホトレジストを厚さが1 μ mになるように塗布し、マスクを介して画像形成露光したのち現像して線形トラック溝のパターンを形成させる。次に、キネシン溶液をこの線形トラック溝に接触させてガラス基板に吸着させることが必要であるが、そのまま接触させると、ガラス面、レジン面いずれにおいてもキネシン分子がアトランダムに吸着し、配列化が行われない。

【0019】

ところで、線形トラック溝におけるキネシンの吸着は、疎水性結合とイオン性結合の二面性を有しているが、レジン面は疎水性であり、ガラス面はイオン性であるので、これらの性質の差異を利用して、ガラス面のみに選択的に吸着させることができる。すなわち、基板と接触させる際、キネシン溶液に非イオン性界面活性剤を添加することにより、レジン面へのキネシン分子の吸着を妨げ、ガラス面のみに吸着させることができる。この際用いる非イオン性界面活性剤としては、例えばアルキルアリアルポリエチレングリコール、ポリオキシエチレン・ソルビタンモノパルミテート、ラウリルアルコールポリエチレンオキシド付加物などが好適である。このようにして得られる線形トラック内では、マイクロチューブルは非常に安定な運動を行い、数時間でトラックに拘束された移動を示す。

【0020】

他のモーター蛋白質、例えばミオシンは、基板材料に対し異なった挙動を示すが、これは遺伝子工学的に改変して、キネシン様の結合特性に変えることができるので、キネシン以外のモーター蛋白質を用いる場合も同じ方法で製造すること

ができる。また、使用するモーター蛋白質に適合した基板材料を選べば、改変することなく製造することができる。

【0021】

また、前記の方法において、モーター蛋白質分子の基板への吸着性を高めるには、現像処理後に基板上に残留するホトレジストを完全に除去する方法が有効である。この方法としては、例えば酸素プラズマエッチング処理や、不活性ガスによるスパッタリング処理がある。

【0022】

本発明微小駆動素子は、図6に示すように線形トラック溝を円形に形成させることにより一方向に運動する回転駆動素子とすることができる。

このようにして得られる微小駆動素子を用いれば、例えばレール蛋白質分子に、ガラスやポリスチレンなどの微小粒子を結合させ、これを輸送することができるし、また円形トラックに形成した微小駆動素子を用い、この円周上にレール蛋白質分子に結合した歯車を連結してこれを回転させることもできる。さらに、レール蛋白質分子が自由に運動しうる領域を2個形成し、その間を整流可能な線形トラックで連結すれば、レール蛋白質に物体を担持させて微小空間輸送することができる。

【0023】

【実施例】

次に実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

【0024】

実施例1

ケイ酸ガラス上にネガ型ホトレジスト（商品名「SAL601」，シップレイ社製メラミン系樹脂ホトレジスト）を滴下し、スピンコートにより厚さ1 μ mの塗膜を形成させた。次いで乾燥後、ホトマスクを通して露光し、現像液としてマイクロポジット・デベロッパー（MICROPOSIT Developer）MF-312（シップレイ社製）を用いて現像することにより、幅2 μ m、長さ500 μ m、深さ1 μ mのトラックパターンを基板表面に形成させた。次にこの基板を乾燥したのち、0.1%トリトンX100（ローム・アンド・ハース社、

アルキルアリールポリエチレングリコールの商標名) 5 0 m M 酢酸カリウム、1 0 m M トリス酢酸 (p H 7 . 5) 、4 m M 硫酸マグネシウム、1 m M エチレングリコールビス (2 - アミノエチルエーテル) 四酢酸、7 m M 2 - メルカプトエタノール、2 5 μ g / m l カゼインからなる緩衝液 A に、キネシン 5 μ g / m l 又は 1 0 μ g / m l を溶かしてトラック溝中に滴下し、室温で 2 分間放置して、キネシン分子をガラス基板上に付着させようとしたが、レジン面とガラス面のいずれにも付着させず、配列化は行われなかった。

そこで、ガラス面を酸素流速 1 5 0 m l / 分、高周波電圧 2 8 0 W で 6 0 秒間酸素プラズマエッチング処理したのち、同じ処理を繰り返したところ、キネシンはレジン面には付着せず、ガラス面のみに選択的に付着して配列化した。

次いで、このようにして得た線形トラック溝にマイクロチューブル溶液を滴下し、キネシンに結合させたのち、A T P を添加し、マイクロチューブルの運動を開始させたところ、マイクロチューブルは、トラック内においてトラックの壁に沿って移動し、トラック外に脱落することなく、ほぼ 1 0 0 % の確率で方向転換しながら双方向往復運動を続けた。

【 0 0 2 5 】

実施例 2

ガラス基板上にメタクリル系樹脂ポジ型ホトレジストを滴下し、スピンコート法により、1 μ m の厚さで塗布し、1 7 0 $^{\circ}$ C で 1 0 分間乾燥させた。ホトマスクを通して 2 5 4 n m の光で露光後、メチルイソブチルケトンを用いて現像した。この結果、露光部分が取り除かれ、実施例 1 と同様の溝によるトラックが形成された。この基板を酸素プラズマエッチングし、非イオン性界面活性剤を含んだキネシン溶液を滴下し、キネシンを吸着させた。キネシンは選択的に吸着ガラス基板に吸着し、レジン面には吸着しなかった。これに実施例 1 と同様の方法を用いてマイクロチューブル及び A T P 添加にした結果、トラック内にマイクロチューブルの運動を制限することができ、運動方向もラインに沿った双方向運動に制限することができた。

【 0 0 2 6 】

実施例 3

ホトマスクとして幅 $1.5 \sim 2.5 \mu\text{m}$ 、半径 $60 \mu\text{m}$ と $30 \mu\text{m}$ の二重円周トラックを用いて、実施例1と同様の方法を用いてキネシン分子のパターニングを行い、この上にマイクロチューブル分子を配置して運動させた。このようにして、マイクロチューブルの運動をその円周に沿った時計回りと反時計回りのマイクロチューブルの回転運動に制限することができた。

【0027】

実施例4

実施例3と同じ円周トラックのパターンに、マイクロチューブルの回転運動の方向を制御する目的でくさび形側面をもつトラック形状を形成させた。実施例3と同じ方法を用いてキネシン分子のパターニングを行い、マイクロチューブルを運動させた。マイクロチューブルの運動方向は、整流パターンの示す方向に完全にそろって運動させることができた。このようにして、大きい円周上では反時計回りに、逆に小さい円周では時計回りにマイクロチューブルの運動を制御することができた。

【0028】

実施例5

整流パターンの性能を検討するために、図7に示すマスクを使って整流パターンの性能を数値化した。整流器に間違った方向、もしくは正しい方向からマイクロチューブルが進入した際、その整流器をどのくらいの確率で方向転換せずに通過するか実施した。この結果を表1に示す。この表において s 、 t は実測値であり、 s の値が小さいほどその整流装置によってマイクロチューブルの運動方向は正しい方向に反転されやすいことを示す。その結果、パターンCでは、 s の値は 0.59 であり高い性能ではなかったが、形状を図4の(イ)に変えたところ、 s 値を 0.27 と高効率化することができた。

【0029】

【表 1】

	s 値	t 値
パターン A	0. 2 7	1. 0 0
パターン B	0. 4 2	1. 0 0
パターン C	0. 5 9	1. 0 0

【0 0 3 0】

実施例 6

マイクロチューブルをビオチン化スクシイミドを用いてビオチン化した。直径 $1\ \mu\text{m}$ のポリスチレン性ビーズにビオチン化された牛血清アルブミンをコートし、さらにストレプトアビジンを加え、ビオチン化牛血清アルブミンと結合させ、ビーズ表面をストレプトアビジン化した。ストレプトアビジンはビオチン結合部位が 1 分子に 4 つあるため、ビーズ表面は、さらにビオチンが結合できるようになる。そのため、ビオチン化したマイクロチューブルにストレプトアビジン化したビーズを結合させることができた。このような微小管を図 7 のマスクを使ってキネシンが配列化された基板に吸着させ、パターン内でマイクロチューブルにビーズを輸送させた。

【0 0 3 1】

【発明の効果】

本発明は、モーター蛋白質分子とレール蛋白質分子との作用を利用した、これまで全く知られていない新規な構造の微小駆動素子であり、マイクロメーターレベルの微小に制御された運動を行う素子として有用である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来のモーター蛋白質とレール蛋白質との作用を示す斜視図。

【図 2】 本発明微小駆動素子のトラック溝の構造をモデル的に示す斜視図。

【図 3】 トラック溝側面に切込を有する本発明微小駆動素子の 1 例の斜視図。

【図 4】 本発明におけるレール蛋白質分子の挙動を示す説明図。

【図 5】 本発明におけるトラック側面の形状の例を示す平面図。

【図 6】 本発明における線形トラックの円形の例を示す平面図。

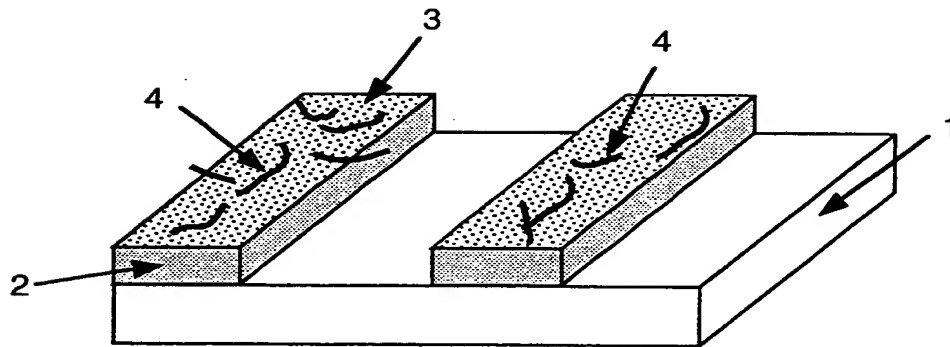
【図 7】 実施例 5 で用いた整流パターンの平面図。

【符号の説明】

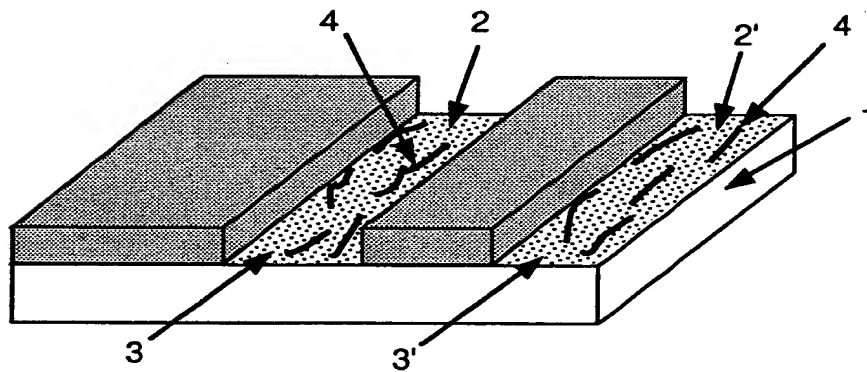
- 1 基板
- 2, 2' 線形トラック溝
- 3, 3' モーター蛋白質分子配列
- 4 レール蛋白質分子
- 5 トラック溝側面の切込部分

【書類名】 図面

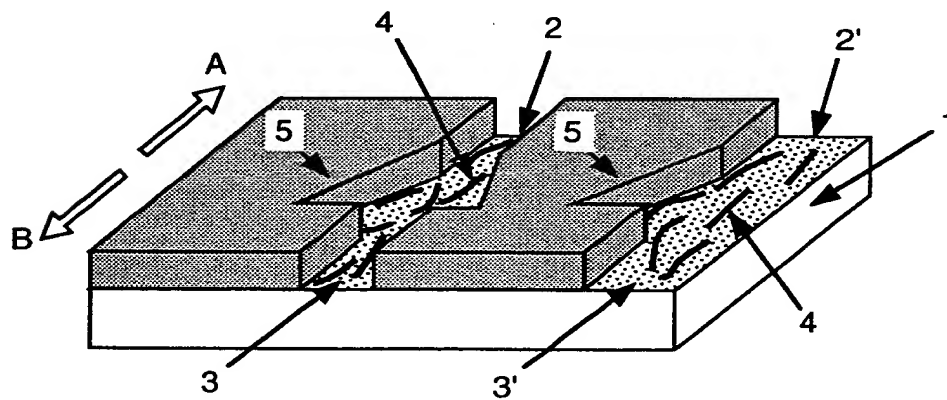
【図 1】



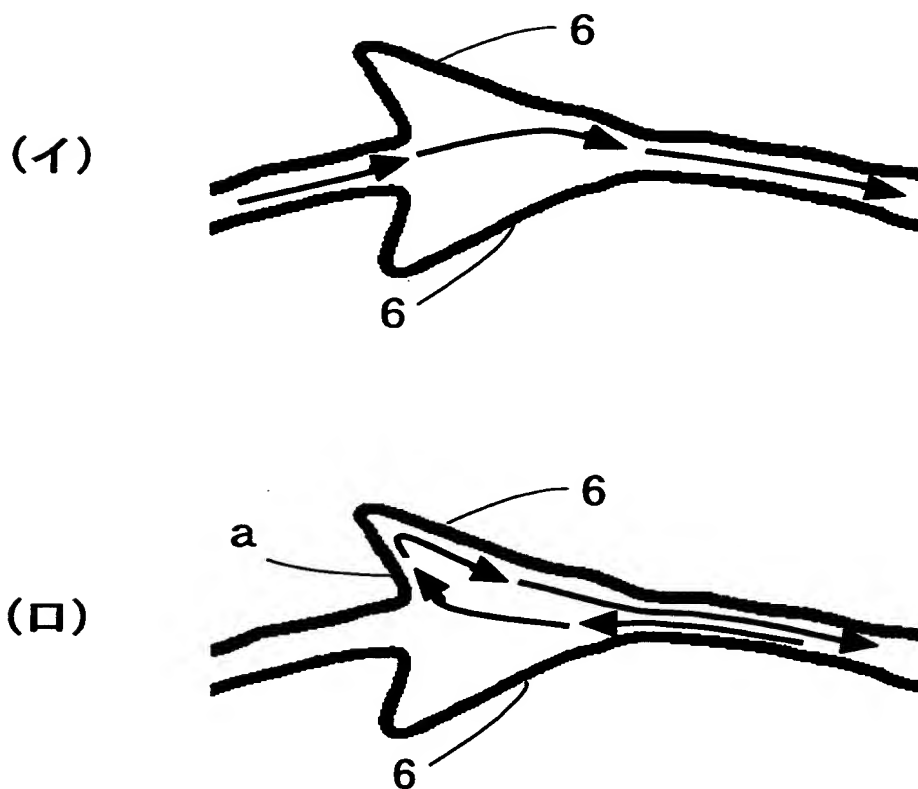
【図 2】



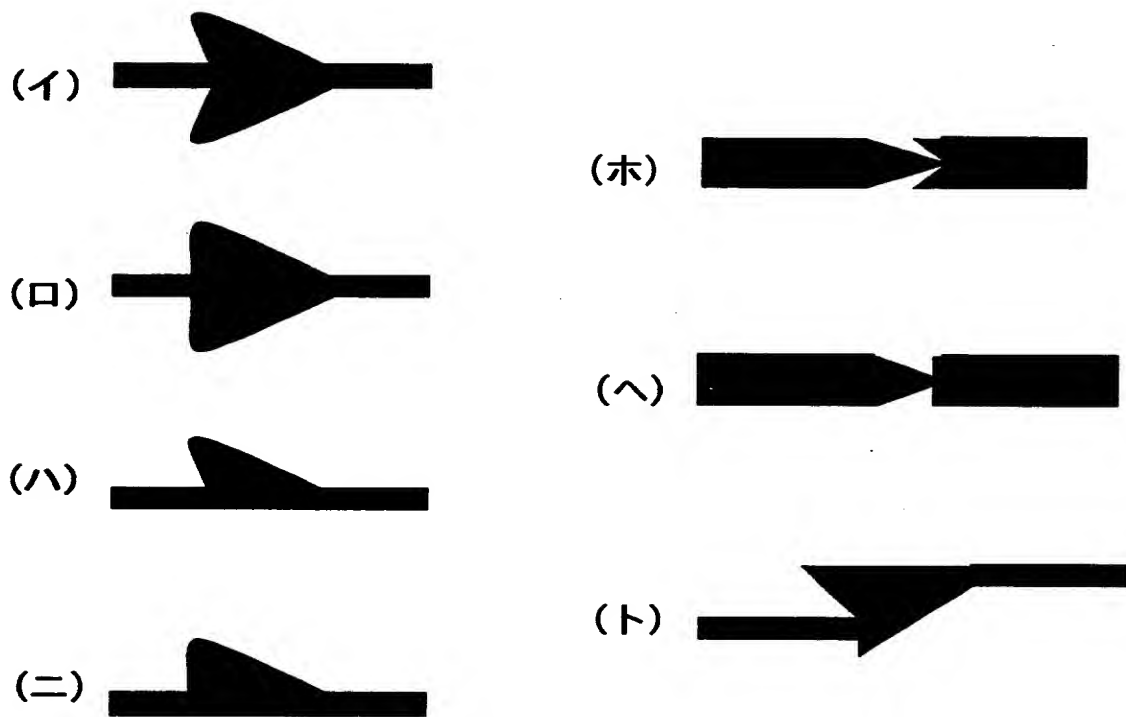
【図 3】



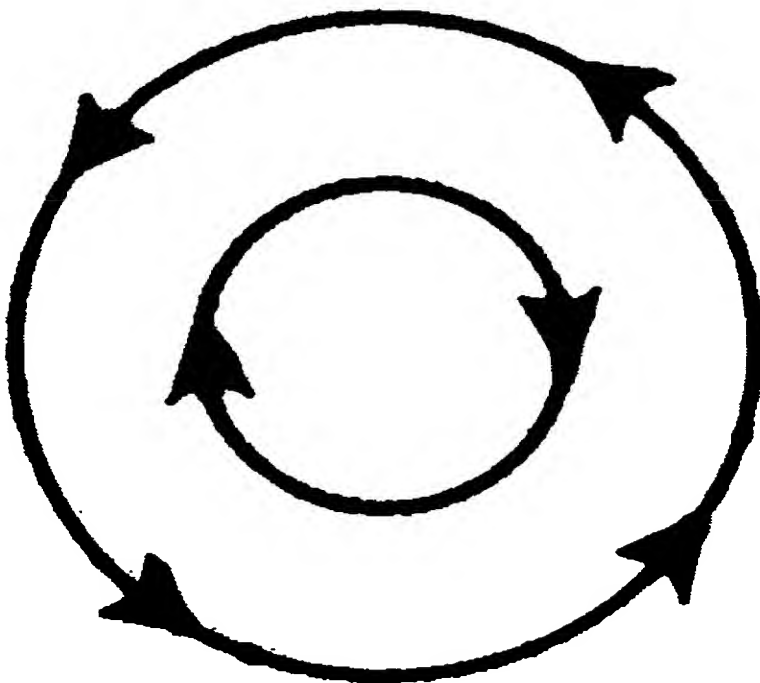
【図4】



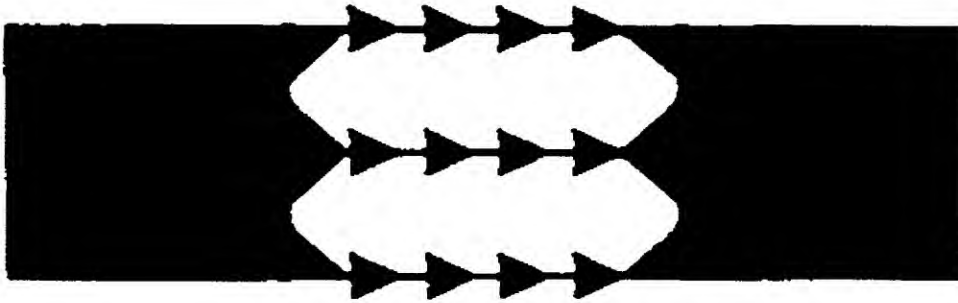
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板に設けられたトラック上のモーター蛋白質分子配列からのレール蛋白質分子の脱落を抑制し、かつその運動方向を制御することにより、レール蛋白質分子の運動エネルギーを駆動源として利用可能にする。

【解決手段】 基板に設けた線形トラック溝の底部に付着されたモーター蛋白質分子配列及びその上に配置されたレール蛋白質分子からなり、かつ該線形トラック溝が、所定方向に移動するレール蛋白質分子の直線運動は許容するが、それと反対方向に移動するレール蛋白質分子を阻止反転させて上記所定方向に移動させる構造に形成された側面を有する微小駆動素子とする。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-208632
受付番号	50000866603
書類名	特許願
担当官	佐藤 浩聡 7664
作成日	平成12年 7月24日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001144
【住所又は居所】	東京都千代田区霞が関1丁目3番1号
【氏名又は名称】	工業技術院長

【指定代理人】

【識別番号】	220000415
【住所又は居所】	茨城県つくば市東1-1-4
【氏名又は名称】	工業技術院産業技術融合領域研究所長

【復代理人】

【識別番号】	100071825
【住所又は居所】	東京都港区新橋2丁目12番5号 池伝ビル3階 阿形特許事務所
【氏名又は名称】	阿形 明

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001144]

1. 変更年月日 1990年 9月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号
氏 名 工業技術院長